

# Elektronikus vezérlés háromfázisú indukciós motorokhoz

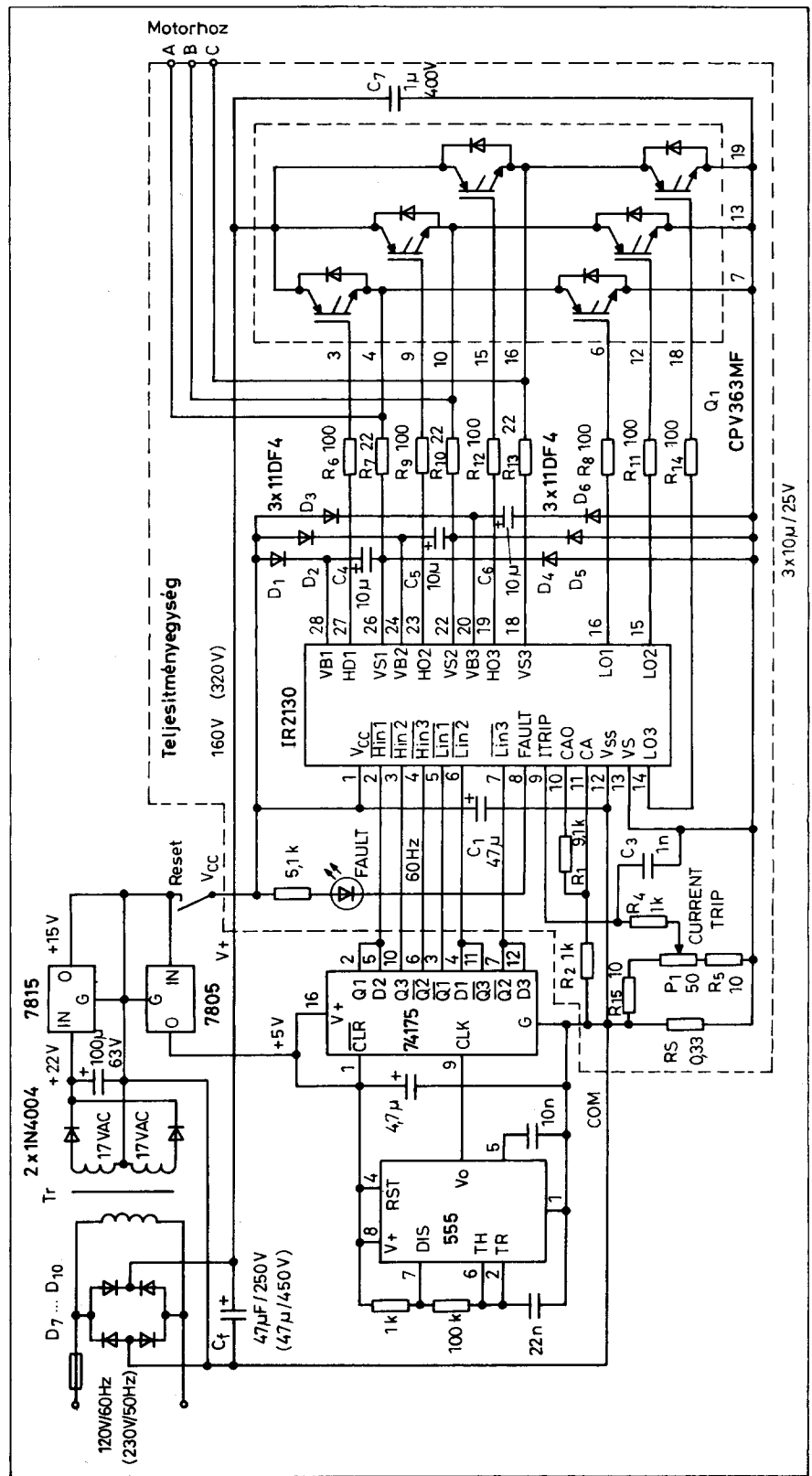
Király László  
Senior Applications Engineer  
International Rectifier,  
El Segundo, California

Az indukciós motorok alkalmazása igen gyorsan terjed, mivel olcsóak és nem igényelnek karbantartást. Működtetésükhöz azonban háromfázisú feszültségre van szükség, továbbá változtatható sebességű alkalmazásokban a meghajtó feszültség frekvenciáját és amplitúdóját változtatni kell, ami komplex vezérlő áramkört igényel.

Az 1. ábrán egy egyszerű háromfázisú motorvezérlést mutatunk be, amely eredetileg 115 V hálózati feszültségre készült. Az IGBT-k és az IR2130 nagyfeszültségű meghajtó áramkör 600 V egyenfeszültségig működőképes, a nagyfeszültségen levő alkatrészek ( $D_1 \dots D_{10}$ ,  $C_6$ ,  $C_7$  és  $Tr$ ) megfelelő megválasztásával az áramkör 230 V-os hálózati feszültségre is biztonságosan üzemeltethető.

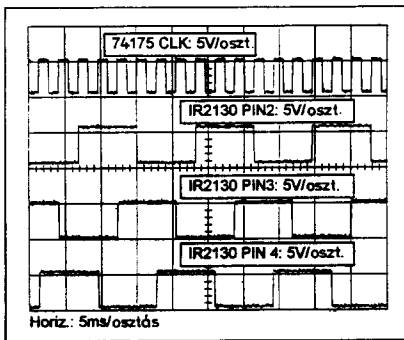
A bemutatásra kerülő áramkör állandó frekvenciájú és amplitúdójú meghajtást biztosít a motor számára, ezért főleg kisebb motorok vezérlésére alkalmas, ahol a motor viszonylag nagy belső ellenállása limitálja az indítási áramot. Az eredeti kapcsolás demonstrációs célra készült, és egy 1/8 lóerős motort (ventilátort) működtetett.

A rajzon megadott  $Q_1$  jelű IGBT modul – a hűtéstől függően – kb. 1...1,5 kW kimenőteljesítményt képes szolgáltatni.



1. ábra

HQ & NEDIS KFT 1145 Budapest Szugló utca 65.



2. ábra

### Vezérlő áramkör

Az órajelet az áramkör számára egy 555-ös időzítővel felépített oszcillátor szolgáltatja. Az SN74175 négy D flip-flopjából három Jonszon-számlálóként működik, a 360 Hz-es órajelet 60 Hz-re osztja le. A jelalakot az oszcillátor bemenetén, valamint a vezérlőjeleket az IR2130 nagyfeszültségű meghajtó HIN1...HIN3 bemenetein a 2. ábra mutatja. A HIN1...HIN3 (High side INput) aktív alacsony bemenetek a magas oldali kapcsolókat, az LIN1...LIN3 aktív alacsony bemenetek pedig a megfelelő alacsony oldali kimeneteket vezérlik. Ha az azonos számozású magas és alacsony oldali bemenet aktív (pl. HIN1=0 és LIN1=0), az IR2130 az egyik kimenetet le-tiltja, tranziens esetén pedig 2  $\mu$ s-os „kiméleti időt” (dead time) iktat be. A fázisok közötti jelalakok a 3. ábrán láthatóak.

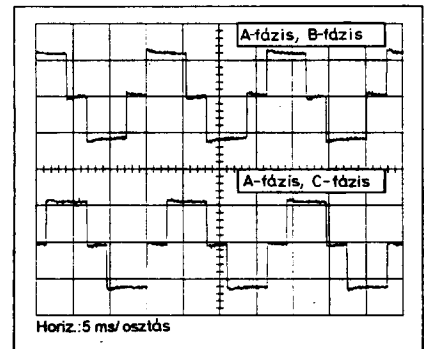
### Utánhúzás táplálás

A D<sub>1</sub>...D<sub>3</sub> diódák és a hozzájuk csatlakozó 10  $\mu$ F/25 V kondenzátorok táplálják az IR2130-ban levő három magas oldali meghajtót. Az áramkör működése a következő: tétélezzük fel, hogy az „A” kimeneten a feszültség nulla. Az IC VS1 lába és ezzel az ehhez csatlakozó 10  $\mu$ F-os kondenzátor negatív oldala föld-potenciálon van. D<sub>1</sub> kinyit és a 10  $\mu$ F-os kondenzátort közel 15 V-ra tölti. Amikor az „A” kimeneten a feszültség emelkedni kezd, D<sub>1</sub> lezár, és a továbbiak-

ban a 10  $\mu$ F-os kondenzátor táplálja VB1 és VS1 tápvezetékeken keresztül az 1-es kimenet-hez tartozó elektronikát az IR2130-ban. Ha az A output V+ feszültségre, azaz 160 V-ra emelkedik, akkor a VB1 és HO1 lábakon 320 V + 15 V jelenik meg, és ez a feszültség mérhető a kimenet-hez tartozó IGBT vezérlő elektródáján is. A D<sub>4</sub>...D<sub>6</sub> diódák és a hozzájuk csatlakozó 22  $\Omega$ -os ellenállások az IC kimenetét védik a negatív túscéktől. D<sub>1</sub>...D<sub>6</sub> diódák nagyfeszültségű, 1 A-es, gyors diódák kell legyenek ( $T_r < 100$  ns).

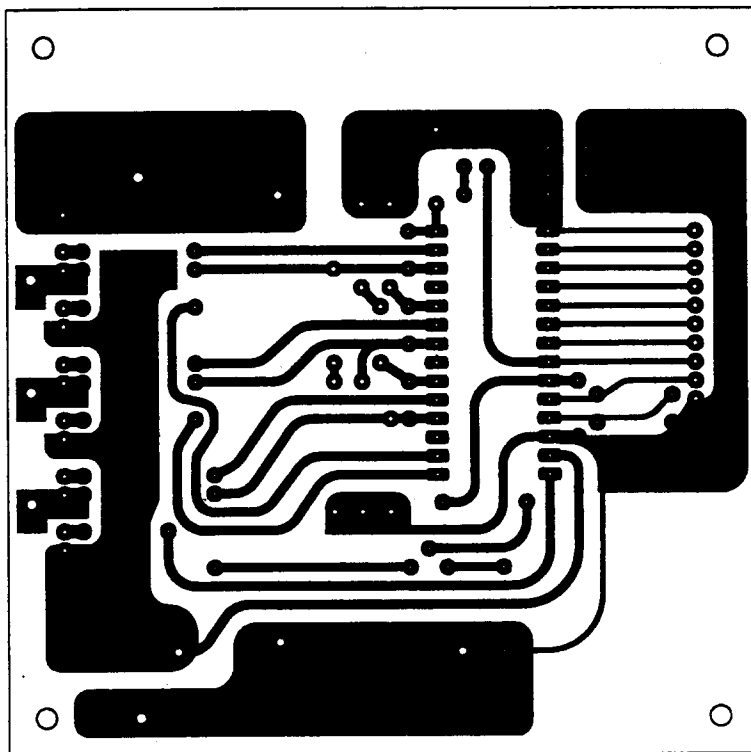
### Túláramvédelem

A háromfázisú IGBT híd árama az R<sub>s</sub> ellenálláson az árammal arányos feszültséget hoz létre. Ez a feszültség a 20  $\Omega$ -os potenciométeren keresztül az I<sub>trip</sub> bemenetre kerül. Ha a feszültség az I<sub>trip</sub> bemeneten nagyobb mint 0,5 V, az IR2130 az összes IGBT-t kikapcsolja. A működés a LIN bemenetek alaphelyzetbe állításával állít-



3. ábra

ható helyre (LIN1...LIN3=5 V). A mintakapcsolásban az áramkör alaphelyzetbe állítása a tápfeszültség megszakításával történik (RESET kapcsoló). Az IR2130-ban egy, az árammérés-re használható műveleti erősítő is található. A műveleti erősítő pozitív bemenete az IC-n belül a Vs bemenet-hez van kötve, invertáló bemenete a CA láb-on, kimenete pedig a CAO láb-on érhető el. Az erősítést az R<sub>1</sub> és R<sub>2</sub> ellenállások állítják be, kapcsolásunkban a CAO kimeneten megjelenő áramjel nincs hasznosítva.



4. ábra

HQ & NEDIS KFT AA112 ..... ZY68

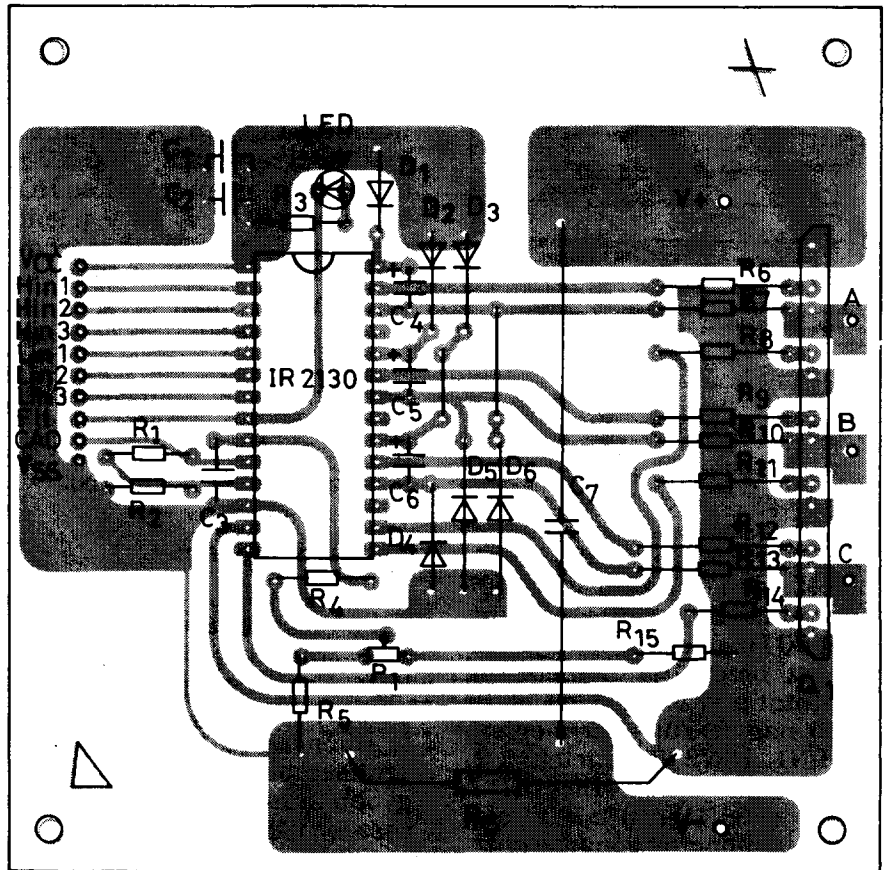
## Kivitelezés

Mivel az IGBT-knek meglehetősen rövid a kapcsolási idejük, ezért a tápfeszültség hidegítését közvetlenül az IGBT modul kivételénél kell elvégezni. A  $C_7$  hidegítő kondenzátort a kimeneti fokozathoz közel kell elhelyezni és rövid lábbal beforrasztani.  $C_7$  értéke függ a huzalozástól és a terhelő áramtól, de mindenképpen jó minőségű, impulzustűrő fóliakondenzátor kell legyen. Az  $R_5$  áramfigyelő ellenállás számára alacsony induktivitású huzal- vagy fóliaellenállás a legmegfelelőbb. A teljesítményfokozat javasolt fóliázási rajza a 4. ábrán, a beültetési rajz pedig az 5. ábrán látható.

### Irodalom:

1. The IR2130: a six output high voltage MOS gate driver, Pete Wood, AN-985
2. IR2130 adatlap.

5. ábra



Augusztusi ajánlatunk a szabadidejüket kellemesen és hasznosan eltölteni vágyóknak szól!  
Nyaralás előtt feltétlenül nézzen be a CONRAD SHOP-ba!

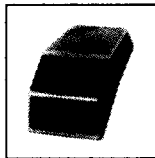
## CONRAD SHOP

Budapest VI., Jókai tér 3.  
Tel./fax: 153-2542



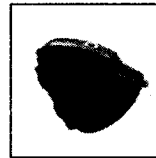
TC 5 dig. kerékpár computer

2.290 Ft



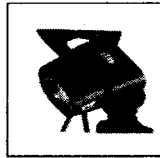
Pedometer dig. lépésszámláló kocogóknak!

2.290 Ft



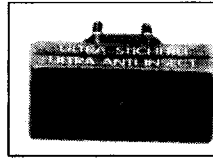
Szerszámtáska kerékpárra

1.960 Ft



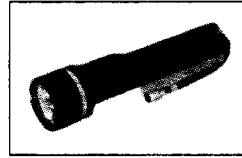
Kerékpár első és hátsó lámpa

1.300/db  
2.400/pár



Ultragangos szúnyogriasztó

3.515 Ft



Vízálló elemlámpa

1.250 Ft

2 záras acél gépkocsi kormányzár.....1.600,- Ft  
Gumijavító készlet.....998,- Ft

Mechanikus kerékpár seb. mérő.....690,- Ft  
12 V-os mini kompresszor.....3.500,- Ft

Hétről-hétre új akciós termékeket kínálunk kedvező árakon, postai utánvétellel is az ország egész területére!  
Áraink az ÁFA-t is tartalmazzák!